

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-042827

(43)Date of publication of application : 07.03.1985

(51)Int.Cl.

H01L 21/30  
G03F 7/20

(21)Application number : 58-149554

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 18.08.1983

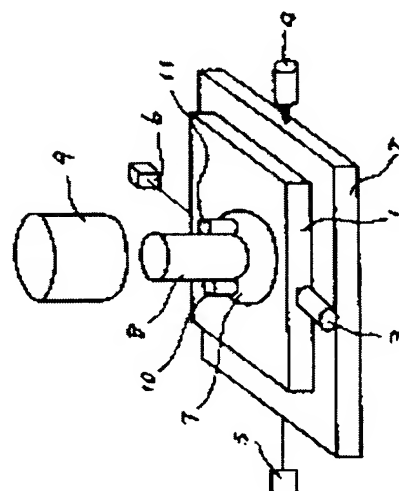
(72)Inventor : NAKASE MAKOTO

## (54) EXPOSURING METHOD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the pattern defect by obtaining the resolution of  $1\mu\text{m}$  or less by a method wherein when the exposure is supported on the light- or radiation-sensitive resist spreaded on a semiconductor wafer through a photomask, the wafer is moved with stepping and this operation is repeated to expose the whole surface.

CONSTITUTION: On the Y stage 2 on which an X-axis interferometer 5 and a servometer 4 are attached to the opposite end planes respectively, the X stage 1 to which a Y-axis interferometer 6 and a servometer 3 are similarly attached is placed. next, the wafer 7 whose surface is coated with resist is put on the stage 1. AT this time, for the resist, the inorganic substance having no viscosity is used to prevent adherence to the photomask located on it. Next, the ray of laser pulse from a light source 9 is projected onto the wafer 7 through the photomask arranged on the lower surface of a mask holder 8 while moving the stages 1 and 2 with the stepping with positioning accuracy of  $\pm 0.05\mu\text{m}$  or more. At this time, microscopes 10 and 11 are used for observation of the alignment.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭60-42827

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)3月7日

H 01 L 21/30  
G 03 F 7/20

Z-6603-5F  
7124-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 露光方法

⑮ 特 願 昭58-149554

⑯ 出 願 昭58(1983)8月18日

⑰ 発 明 者 中 瀬 真 川崎市幸区小向東芝町1 東京芝浦電気株式会社総合研究  
所内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

露光方法

2. 特許請求の範囲

(1) 半導体ウェーハ上の塗布された光及び放射線感応レジスト上に半導体乃至数素子分もしくはその一部の回路パターンを有したフォトマスクを所望の位置で接近もしくは接触せしめて、上方より光もしくは放射線を照射して該レジストに回路パターンを転写露光し、次に一定量露半導体ウェーハをステップさせ再び前記露光を行い、これを多数回繰り返してウェーハ全体に素子パターンを配列していくことを特徴とする露光方法。

(2) 波長400nm前後の紫外線もしくは波長200~300nmの遠紫外線を用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の露光方法。

(3) 不活性ガスのハロゲン化物、例えばArF、KrF、XeF、XeC<sub>2</sub>等を用いたエキシマレーザーから得られる遠紫外もしくは紫外のパルス光を用いることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載

の露光方法。

(4) 放射線感応レジストに解像レジストを用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の露光方法。

(5) フォトマスクを所望にしながら逐次露光を行っていくことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の露光方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の属する技術分野〕

本発明は半導体製造における回路パターンの露光方法に関する。

〔従来技術とその問題点〕

露光方法には従来、フォトマスクとウェーハを接近もしくは接触してウェーハ全体を一度に露光する方法があった。しかしながらこの方法によれば、接触時のフォトマスク及びウェーハの反りによりまた、フォトマスク自身の位置精度の不十分さにより回路パターンの重ね合わせ精度が1μm以下にできなかった。更に接触時にレジストのはがれ等が生じ、フォトマスクが汚れて頻りに交換

せねばならなかつた。一方上記の欠点を補う方式として、1乃至数微米分の回離パターンを小断面に屈折光学系を用いてウェーハ上へ結像してウェーハ全体を逐次露光していく方式があつた。しかしながら、この方法においては結像できる解像力は1 $\mu$ m程度であり、光学系が高価であり、更に解像力をあげるためより波長の短い波長外線を用いて露光する場合、光学系が作れないという問題があつた。

#### 〔発明の目的〕

本発明はこれらの点に鑑みなされたもので、重ね合わせ精度を高め1 $\mu$ m以下の解像力が得られ、パターンの欠陥を低減せしめた露光方法を提供するものである。

#### 〔発明の概要〕

本発明の骨子は、数微米乃至数子の一部の回離パターンを有したフォトマスクをウェーハと接近もしくは接合して比較的小断面の露光を行い、ウェーハのステツプアンドリピートによりウェーハ全体を露光して行くことにある。更に解像力と、

露光時間を短縮して処理能力を向上させるため照射光線として、不活性ガスのハロゲン化合物のガスを用いたエキシマレーザの脉冲光を用いる。又、フォトマスクとウェーハの接合時に有機物から成る通常のフォトリソストを用いるとレジスト表面に粘着性があり、露いたためフォトマスクとウェーハがくつついてしまつたり、レジストがはがれてフォトマスクを汚染し露光パターンに欠陥を生じせしめるため、無機物からなるレジストを用いるのが好ましい。そして更に、このような状況の中においても付着していく可能性のある異物を露光のあいまに除去し、常にフォトマスクを清浄に保ちながら露光していくものである。

#### 〔発明の効果〕

本発明により、高い重ね合わせ精度と高い解像力を達成することができた。

#### 〔発明の実施例〕

以下本発明を実施例を用いながら詳細に説明する。

#### 〔実施例1〕

※1図は、本発明の露光方法において用いた露光装置の概略構成図である。X、Yステージ1、2はX軸干渉計5、Y軸干渉計6とそれぞれの駆動サーボモータ3、4で±0.05 $\mu$ m以上の位置決め精度でステツピングされる。Xステージ1の上にウェーハ7が真空吸着され、フォトマスクを下部に設置したマスクホルダー部8が設置されている。光源9から平行光線がホルダー部8に照射し露光を行うウェーハのアライメントはアライメント顕微鏡10、11で行い、いわゆるオフアクレス方式を採用している。位置決めの後、短レコットめにウェーハは駆動されホルダー8が下降しショット露光を行つた後ホルダーは上昇しウェーハが次の位置にステツプされ、この逐次露光によりウェーハ全体が露光される。

※2図はホルダー部及び光線部の構成図で、フォトマスク12がマスクホルダー14に設置されておりこれと一体になつたピストン15はシリンダー16内を上下する。シリンダー及びピストンはX、Yステージ干渉計の駆動ミラーと一体とな

つておりこれらの機械的なドリフトはステージ位置決めで即刻フィードバックするようになっていゝ。ステージ移動時はフォトマスクは3 $\mu$ mウェーハから離間されており位置決めの後エアゲージ14を用いてウェーハ上に下降して精度よく接触させる。ArFのエキシマレーザ管19からの光はビームエキスパンダー18で広げられコリメータ17で平行光20にされフォトマスク上に照射する。照射後再びフォトマスクは3 $\mu$ m上昇し、ステージが移動して逐次露光を行つた。

#### 〔実施例2〕

実施例1の露光においてレジストをAg<sub>2</sub>Se-100ÅとSe-Ge 8:1 2000Å厚さから成るSe-Geカルコゲナイドガラス無機レジストを用いることによつてレジストパターンの欠陥発生を従来の有機ポリレジストに比べ1/100にすることができた。更に、無機レジストの感光層が500Åと薄いため、理想的な接触露光ができ0.2 $\mu$ m幅のパターンを精度よく得ることができた。

以上詳述したごとく本発明によれば1 $\mu$ m以下

のサブミクロンパターンを精度よく転写することが可能となつた。

#### 4. 図面の簡単な説明

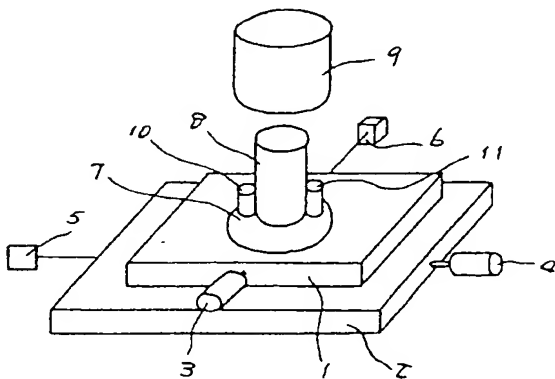
第1図及び第2図は本発明において用いた露光装置の各々斜視図及び断面図である。

- 1, 2...XYステーシ、3, 4...駆動サーボモータ、  
5, 6...干渉計、7...ウエーハ、  
8...マスクホルダー部、9...照明系、  
10, 11...アライメント系、  
12...フォトマスク、13...マスクホルダー、  
14...エアゲージノズル、15...ホルダーピストン  
16...ホルダー部シリンダー、  
17...コリメータ、  
18...ビームエキスパンダー、  
19...光源、20...平行光。

(7317) 井 堀 士 則 近 憲 佑

(ほか1名)

第 1 図



第 2 図

